

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-246461

(43)公開日 平成7年(1995)9月26日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 3/06		H 8727-4E		
H 0 5 K 3/34	5 0 5 A	8718-4E		

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-39770

(22)出願日 平成6年(1994)3月10日

(71)出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233295  
日立湘南電子株式会社  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町393番地

(72)発明者 中野 博之  
愛知県尾張旭市晴丘町池上1番地 株式会  
社日立製作所オフィスシステム事業部内

(72)発明者 川上 昇  
愛知県尾張旭市晴丘町池上1番地 株式会  
社日立製作所オフィスシステム事業部内

(74)代理人 弁理士 秋本 正実

最終頁に続く

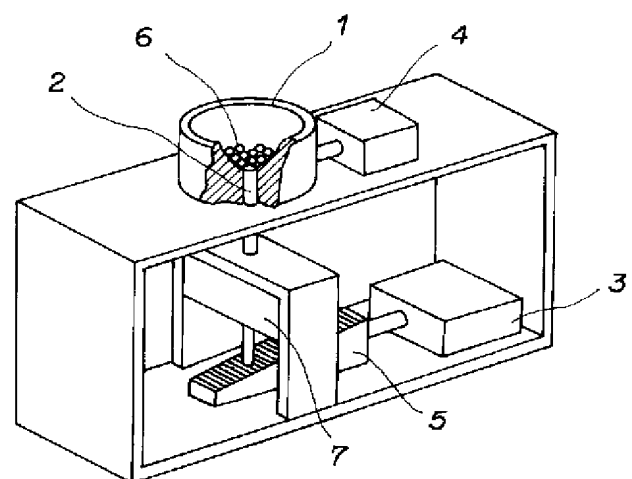
(54)【発明の名称】 微小ハンダの分離方法

(57)【要約】

【目的】 必要とする微小ハンダを1片毎に分離することができる微小ハンダの分離方法を提供すること。

【構成】 多数の微小ハンダボール6をすり鉢状のホッパ1に収納しておき、このホッパ1の下方からピン2を階段状突起を持つカム5の駆動により微小振動を加えながら突出させ、ピン2先端部に1片の微小ハンダを搭載して微小ハンダボール6を分離するもの。またホッパ1にシリンダ4により衝撃振動を与えるか、ハンダボール6に窒素ガス等の不活性ガス又は乾燥空気を噴出して分離をより確実にしたもの。

[ 図 1 ]



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 微小ハンダを収納したホッパから1片の微小ハンダを分離する微小ハンダの分離方法であって、該ホッパの下方からピンを微小振動を加えながら突出させることにより、ピン先端部に1片の微小ハンダを搭載して分離することを特徴とする微小ハンダの分離方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】**本発明は、ハンダボール等の微小ハンダを多数のハンダ片の中から分離する微小ハンダの分離方法に係り、特にプリント基板上の微細ハンダ付け部に微小ハンダを供給するために微細ハンダを分離する微小ハンダの分離方法に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**一般にプリント基板上に搭載されるフラットパッケージ式LSI等の電子部品は、外部との導通を行う多数のリードを基板上に配置されたパッドにハンダ付け接続されている。このハンダ付けを行う近年のハンダ付け装置では、プリント基板上のパッドに予めクリームハンダ等をメタルマスク等のスクリーン印刷技術を用いて塗布しておき、電子回路部品を搭載した後にリフロー炉を通過させて加熱させることによってハンダを溶解して接続する表面実装が採用されている。

**【0003】**このメタルマスク等のスクリーン印刷技術を用いるハンダ付けは、ハンダ供給部、例えばLSIのリードと接続されるパッドの面積が比較的広く、更に供給するハンダ量も比較的多い場合にハンダ不良が比較的少ないものの、近年の電子部品の小型化及び複合化によるリードピッチ及びパッド面積の減少により、微小なハンダ付けが困難であり、ハンダ付け後に不良箇所を修正する必要があった。

**【0004】**具体的に述べれば従来のLSIパッケージのリードピッチは当初2.54mmであったものが現在では0.5mmと狭ピッチ化され、最近では0.3~0.2mmピッチ及び0.1mmリード幅が検討されている。これによってスクリーン印刷技術を用いるハンダ付けは前記の様にパッド間距離が小さくなると1ヶ所当たりのハンダ供給量もそれにつれて少なくなり印刷時のマスクの目も細くなるため、マスクの詰まり等によるハンダ供給量のバラツキも大きくなり、ハンダの供給量の不足又は欠落が発生し易く、不良箇所を修正する必要があった。この狭ピッチ化されたパッド部への修正用のハンダ供給量は、少なくとも0.08mg以下にする必要があった。

**【0005】**この不良箇所を修正するためのハンダ不足又は欠落部分に補充ハンダを供給する従来技術としては、特開昭61-1470号公報に示される如くハンダゴテ内に溶解ハンダを収納する半田溶解槽を設け、この溶解ハンダを先端のノズルから供給する射出型ハンダゴテや、特開昭60-121067号公報に記載されたコテ先に糸ハンダを自動的に供給するハンダゴテが提案さ

れている。

**【0006】**しかしながら前記従来技術によるハンダ供給法は、ノズルから溶解ハンダを供給するものでは前記0.08mgの微細ハンダ量を制御することが精度的に不可能であり、糸ハンダを供給するものにおいても0.015mmの糸ハンダを1mm以下供給しなければならず、微小ハンダを供給することは實際上困難であった。

**【0007】**

**【発明が解決しようとする課題】**前記微小ハンダをハンダ付け部に供給する方法として、微小ハンダ、例えば直径0.027mm/0.08mgのハンダボール（ペレットとも呼ぶ）を1片毎に分離して供給ことが考えられるが、微小なハンダボール同士は水分等によって付着する性質があるため1片毎に分離することが困難であった。

**【0008】**本発明の目的は、前記従来技術による不具合を除去することであり、微小ハンダを1片毎に分離することができる微小ハンダの分離方法を提供することである。また本発明の他の目的は、微細ハンダを1片毎に分離することができる微小ハンダ分離装置を提供すること、及び該微小ハンダの分離方法を適用したハンダ付け修正システム並びにハンダ付けシステムを提供することである。

**【0009】**

**【課題を解決するための手段】**前記目的を達成するために本発明は、微小ハンダを収納したホッパから1片の微小ハンダを分離する微小ハンダの分離方法において、該ホッパの下方からピンを微小振動を加えながら突出させることにより、ピン先端部に1片の微小ハンダを搭載して微小ハンダを分離することを特徴とする。

**【0010】**具体的には本発明は、直径0.027mm以下/重量0.08mg以下の複数のハンダボールをすり鉢状（逆円錐状）のホッパに収納しておき、該ホッパの下方から該ボールの直径乃至2倍直径未満の凹部を先端に持つピンを上下に微小振動させながら突出させ、ピン先端部に1片のハンダボールを搭載してハンダボールを分離することを特徴としている。また本発明は、前記複数のハンダボールをすり鉢状のホッパに収納しておき、該ホッパに水平方向の衝撃振動を与えてハンダボールをホッパ中央部に集めた後に、ホッパ下方から該ボールの直径乃至2倍直径未満の凹部を先端に持つピンを突出させることにより、ピン先端部にハンダボールを搭載して1片のハンダボールを分離することを特徴としている。更に本発明は、前記微小ハンダの分離方法において、衝撃振動の代わりにハンダボールに乾燥空気又は窒素ガス等の不活性ガスを与えた後にホッパ下方から該ボールの直径乃至2倍直径未満の凹部を先端に持つピンを突出させることにより、ピン先端部にハンダボールを搭載して1片のハンダボールを分離することを特徴としている。更に前記各分離方法を適用して微細ハンダを1片毎に分離する微小ハンダ分離装置、及びハンダ付け修正システム

並びにハンダ付けシステムを構成することを特徴としている。

#### 【0011】

【作用】前記特徴による微小ハンダの分離方法は、微小ハンダを収納したホッパの下方からピンを微小振動を加えながら突出させることによって、ピン先端部に搭載したハンダボールに他のハンダが付着した場合であっても該付着ハンダを落下させて1片のハンダに分離することができる。

【0012】前述の具体的な分離方法は、ハンダボールをピンが下方よりハンダボールの直径乃至2倍未満の凹部、即ち1片しか搭載不能な凹部によって微小振動しながら突き上げることによって、付着したハンダボールを落下させて1片のハンダボールに分離することができ、また前記ピン突き上げの前にホッパに衝撃振動を与えることによってハンダボールをホッパの底部に集めると共に更にハンダボールの分離を確実にすることができる。前記ホッパへの衝撃振動に代えて乾燥空気又は不活性ガスを与えることによってハンダボールの分離を確実にすることができる。更に前記各分離方法を適用した微小ハンダ片の分離装置は微細ハンダを1片毎に分離することができ、前記各分離方法を適用したハンダ付け修正システム並びにハンダ付けシステムは必要量の微小ハンダ付けを行うことができる。

#### 【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例による微小ハンダの分離方法を図面を用いて詳細に説明する。図1は、本発明による微小ハンダの分離方法が適用される微小ハンダ分離装置の一実施例を示す概略構成図、図2は他の実施例による本微小ハンダ分離装置の断面図、図3は図2に示した微小ハンダ分離装置により分離された微小ハンダのハンダ付け工程を説明するための図、図4は微小ハンダが供給されるLSIを示す図、図5は前記微小ハンダ分離装置を含む微小ハンダ付けシステムの概略構成図である。

【0014】まず本実施例による微小ハンダが供給される電子回路部品のハンダ不良について図4を参照して説明する。図4に示す電子回路部品であるLSI40は、周囲に多数のリード43を配置され、このリード43がプリント基板状のパッド41に夫々前述したスクリーン印刷等によって供給したハンダを加熱して溶解することによりハンダ付けが行われるものである。図4に示したLSI40は、リード43aには適切な量のハンダ61がハンダ付けされているものの、リード43b及び43c間には両リードに跨がったハンダ63によるブリッジ26が生じており、リード43dにはハンダ付けが行われていない未ハンダ27が発生し、リード43eには量不足のハンダ62による不足ハンダ28が発生していることを示している。本実施例による微小ハンダの分離方法は、この未ハンダ27及び不足ハンダ28に対して微

小ハンダ、例えば直径0.027mm以下/重量0.08mg以下のハンダボール（ペレットとも呼ぶ）を分離して供給するためのものである。この微小ハンダの分離方法が適用される微小ハンダ分離装置を含む微小ハンダ付けシステムは、図5に示す如く前記LSI40を複数搭載するプリント基板56を保持してX-Y軸方向（図面左右及び垂直方向）に自在に移動するY-Yテーブル57と、ハンダにフラックスをディスペンザノズルにより供給するためのフラックス供給ヘッド55と、後述するハンダボールを複数収納し且つ1片毎に分離するハンダ分離部100と、該ハンダ分離部100から分離されたハンダボールを吸引して保持するハンダ保持ヘッド54と、プリント基板56上に供給されたハンダボールを加熱して溶解させる加熱ヘッド53と、これらフラックス供給ヘッド55、ハンダ保持ヘッド54及び加熱ヘッド53を独立してZ軸方向に上下させるZ軸ロボット51と、同様に各ヘッドをX軸方向に移動させるX軸ロボット52と、これら各機構を支持する筐体58とを備える。

【0015】前記ハンダ分離部100は、図1に示す如く、多数のハンダボール6を収納するすり鉢状（逆円錐台状）の収納エリアを持つホッパ1と、該ホッパ1の底部（逆円錐台状の上面）を貫通して上下移動されると共に上端部にハンダボール6の直径乃至2倍直径未満の凹部を持つピン2と、該ピン2を階段状突起が接することにより微小振動を加えながら上下移動させるためのカム5と、該カム5を移動させるためのシリンダ3と、前記ピン2をカム5の階段状突起上に上下移動自在に支持するピンガイド7と、該ホッパ1に対して水平（横）方向の衝撃振動を与えるシリンダ4とを備える。前記ホッパ1の底部（逆円錐台状の上面）は該ピン2の先端が貫通するだけ開口されており、このことによって該底部には1片のハンダボール6のみが位置する様に構成されている。

【0016】この様に構成されたハンダ分離部100は、すり鉢状のホッパ1の中に多数のハンダボール6を収納した状態で、まずシリンダ4がホッパ1に対して水平方向の衝撃振動を与えて水分等により付着したハンダボール6間の付着を除去すると共に、すり鉢状のホッパ1の底部に1片のハンダボール6のみを位置させる。この状態でシリンダ3がカム5をピン2を突き上げる様に移動させることによって、ピン2が先端の凹部にハンダボール6を搭載しながら上昇する。この上昇の際、ピン2がカム5の階段状突起により微動しながら上昇するため、ピン2先端のハンダボール6に他のハンダボールが付着していた場合であっても、この微動により余分なハンダボールを落下させて1片のハンダボール6のみをホッパ1内から分離することができる。この様に本実施例の特徴であるハンダ分離部100は、多数のハンダボール6をすり鉢状のホッパ1に収納し、該ホッパ1の底部から先端に凹部を持つピン2に微小振動しながら突き上

げることによって、ハンダボール6を1片毎に分離して取り出すことができる。尚、前記ピン2にストロー状に中空部を設け、該中空部が空気を吸入することによってハンダボール6の保持を確実にする様に構成しても良い。

【0017】さて、図5に示すハンダ付けシステムは、プリント基板56上のハンダ付けを行う不良箇所のパッド41にフラックスの供給を行う。このフラックスの供給は、前記プリント基板56を搭載するX-Yテーブル57が任意のパッド41がフラックス供給ヘッド55の下位置にくる様に動作して水平方向の位置決め及び必要ならX軸ロボット52によるX軸方向移動を行った後に、Z軸ロボット51がフラックス供給ヘッド55をパッド位置まで垂直に下降させることによって行われる。

【0018】次に本微小ハンダ付け又は修正システムは、X軸ロボット52によりハンダ保持ヘッド55をハンダ分離部100の上に移動させ、ハンダ保持ヘッド55が吸引によって前記分離したハンダボール6を保持する。次にハンダ保持ヘッド55、Z軸ロボット51による上下移動及びX軸ロボット52及びプリント基板56載するX-Yテーブル57の平面的相対動作により、ハンダボール6を置く任意のパッド41上に移動し、ハンダボール6を不良箇所のパッド41上に一定方向に落下させる。この落下されたハンダボール6は、前述のフラックスの粘着力によりハンダボール落下時の跳び跳ねによる飛散が防止されている。

【0019】この不良箇所に対するハンダボール6の一連の搭載が終了すると本微小ハンダ付けシステムは、加熱ヘッド53をZ軸ロボット51による上下移動及びX軸ロボット52及びX-Yテーブル57の平面的相対動作によってハンダボール6の位置に移動し、加熱ヘッド53が発熱することによりハンダボール6を溶解させ、パッド41上から濡れやすいプリント基板56のリード41に流れてハンダ付けの修復が行われる。

【0020】以上述べた如く本実施例による微小ハンダ分離方法を実施する微小ハンダ付け又は修正システムは、ハンダ供給部100の逆円錐台状のホッパ1内に微小ハンダ片、例えば直径0.27mm以下の円形状を成したハンダボール6（又はペレット）を格納しておき、該ハンダボール6を先端に凹部を持つピン2が下方から突き上げることにより1片毎に分離し、この分離されたハンダボール6をハンダ保持ヘッド54が吸着してプリント基板56上の所望のパッド位置にハンダボール6を供給することによって、微小なハンダボールを任意の位置に供給することができる。

【0021】さて、前記実施例においては微小ハンダ分離部100がホッパ1内からピン2の振動を加えた上昇によってハンダボール6を分離する例を説明したが、本発明は振動によらずハンダボール6の付着を除去すること及び他の方法によりハンダボールの搬送及び溶解を行

うこともできる。以下、この実施例を図2及び図3を参照して説明する。

【0022】図2は、本実施例による微小ハンダ分離部の断面図である。この微小ハンダ分離部は、多数のハンダボール6を収納するすり鉢状（逆円錐台状）の収納エリアを持つホッパ8と、該ホッパ8を貫通すると共に上端部にハンダボール6の直径乃至2倍直径未満の凹部を持つピン9と、該ホッパ8周囲をスプリング16の弾性力により持上げる様に嵌合するポッパガイド17と、該ポッパガイド17内のホッパ8の上昇を阻止して下降させるためのシリンダ15と、該ホッパ8の上面を密閉するためのシャッタ14及び該シャッタ14の開閉を支点を介して行うシリンダ12と、前記ピン9に微小振動を加える振動機構10部と、前記ホッパ8の収納エリアにN<sub>2</sub>（窒素）ガスを供給するN<sub>2</sub>ガス噴射部11とを備える。

【0023】この様に構成された微小ハンダ分離部は、ホッパ8中に多数のハンダボール6を収納した状態で、まずシリンダ12によりシャッタ14を閉じてホッパ8内を密閉し、この密閉エリア内にN<sub>2</sub>ガス噴射部11からチューブ13を介してN<sub>2</sub>ガスを噴射する。このN<sub>2</sub>ガスが噴射されたホッパ8内のハンダボール6は、この噴射力によりピン9の先端部に集められると共に、ボール6の表面の活性化を除かれて付着力が弱められた状態となる。この後シャッタ14は開けられる。

【0024】次に微小ハンダ分離部は、シャッタ14を開けた後に振動機構10によりピン9に振動を加えながらシリンダ15によりホッパ8をスプリング16の弾性力に抗して下降させることにより、ホッパ8内においてピン9が相対的に上昇させる。この上昇の際、ピン9が振動機構10により微動しながら上昇するため、ピン9先端のハンダボール6に他のハンダボールが付着していた場合であっても、この微動により余分なハンダボールを落下させて1片のハンダボール6のみをポッパ8内から分離することができる。また、前記N<sub>2</sub>ガスの噴射は、ハンダボール6の酸化防止及び湿気除去を行うことができると共に、後述のハンダ濡れ性も向上することができ、乾燥空気を噴出して良い。

【0025】さて、この様に分離されたハンダボール6は、図5に示した微小ハンダ付けシステムのハンダ保持ヘッドによって任意のパッド位置に搬送することもできるが、加熱ヘッドのみによっても搬送することができ、以下図3を参照して説明する。この搬送乃至ハンダ付けは、まず図3（a）に示す如くホッパ8からピン9の相対的上昇により分離したハンダボール6に加熱ヘッド53の先端に設けたフラックス21の粘着力により付着させて加熱ヘッド53がハンダボール6を保持し、次に図3（b）の如く加熱ヘッド53が、例えば未ハンダ部のリード43dを載せたパッド41に移動して加熱し、図3（c）の如くLSI40のリード43dとパッド4

7

1をハンダ61を溶解して行われる。

【0026】

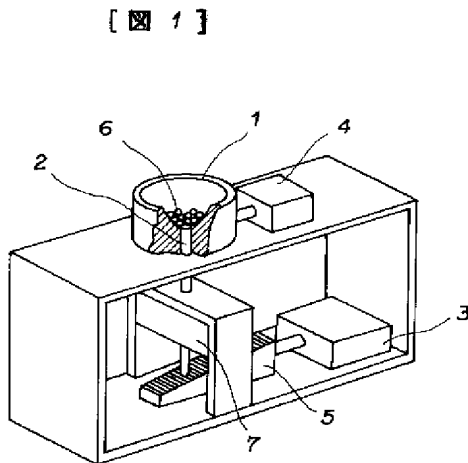
【発明の効果】以上述べた如く本発明による微小ハンダの分離方法は、微小ハンダを収納したホッパの下方からピンを微小振動を加えながら突出させることによって、ピン先端部に搭載したハンダボールに他のハンダが付着した場合であっても該付着ハンダを落下させて1片のハンダに分離することができる。即ち、必要量のハンダ量を確実に得ることが可能になり、微小ハンダ付等において信頼性が確保できると共に従来困難とされた狭ピッチ

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による微小ハンダの分離方法が適用される微小ハンダ分離装置の一実施例を示す図。

【図2】前記微小ハンダ分離装置の断面図。

【図1】



8

【図3】前記微小ハンダのハンダ付け工程を説明するための図。

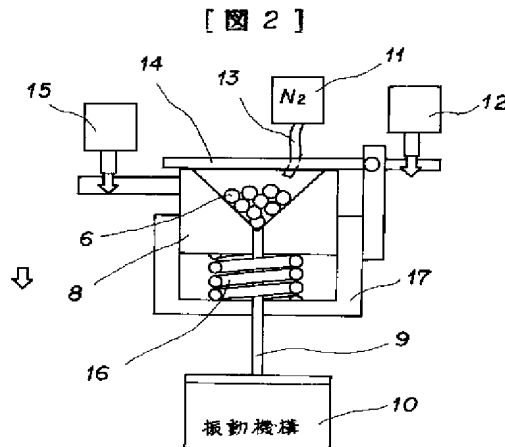
【図4】微小ハンダが供給されるハンダ不良を含むLSIを示す図。

【図5】前記微小ハンダ分離装置を含む微小ハンダ付け装置の概略構成図である。

【符号の説明】

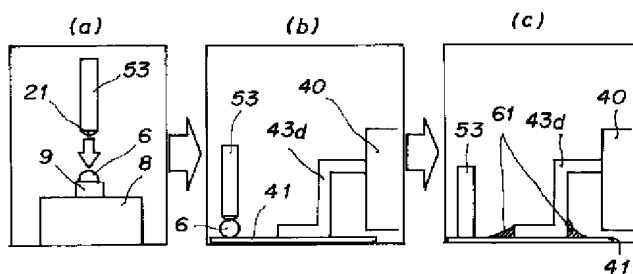
1…ホッパ、2…ピン、3…シリンダ、4…シリンダ、5…カム、…ハンダボール、7…ピンガイド、8…ホッパ、9…ピン、10…振動機構、11…N<sub>2</sub>ガス噴射部、12…シリンダ、13…チューブ、14…シャッタ、15…シリンダ、16…スプリング、17…ホッパガイド、18…ホッパ、19…ピン、21…フラックス、43…リード、41…パッド。

【図2】



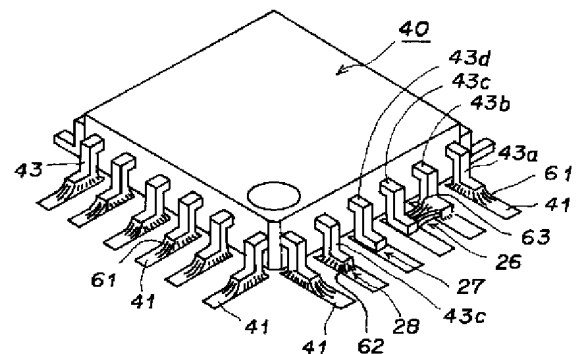
【図3】

【図3】



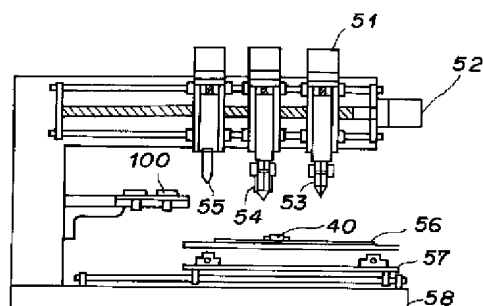
【図4】

【図4】



【図 5】

【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 天野 泰雄  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 鷹栖 慶治  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 波多野 和之  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町393番地 日  
立湘南電子株式会社内